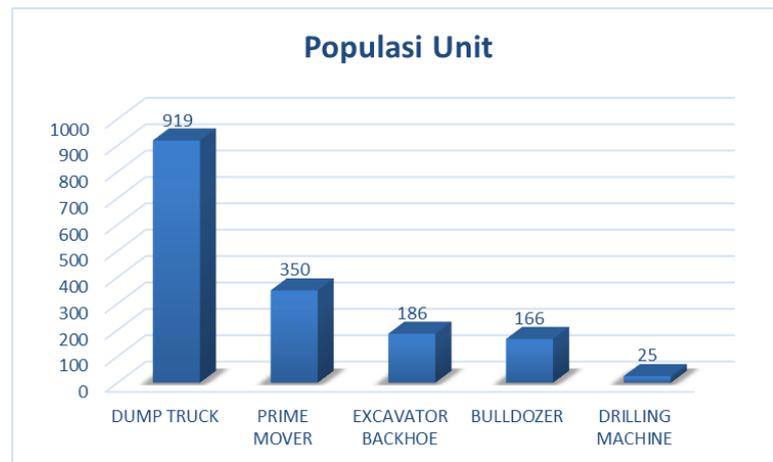


Bab I Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Pertambangan batu bara di Indonesia khususnya di wilayah Kalimantan dilakukan dengan sistem penambangan terbuka (*open pit mining*) yang dilakukan dengan cara pengupasan lapisan tanah penutup (*over burden*) batu bara. Lapisan tanah penutup tersebut dipindahkan dan selanjutnya batu bara digali dan dibawa ke pelabuhan. Dalam proses penambangan skala besar dibutuhkan sejumlah alat berat agar operasional dapat berjalan secara efektif dan efisien. Alat berat yang biasa digunakan di area pertambangan seperti *drilling machine* yang digunakan sebagai pengeboran tanah, *excavator* yang digunakan sebagai menggali dan memindahkan material ke *dump truck*, *dump truck* yang digunakan untuk mengangkut material, dan peralatan support lainnya.

Di Indonesia ada beberapa perusahaan besar, salah satunya yaitu perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan batu bara yang berbasis di Jakarta ialah PT. XYZ. Saat ini, perusahaan tersebut memiliki beberapa area kerja (*job site*) yang berada di wilayah Kalimantan Selatan, Kalimantan Tengah dan Kalimantan Timur. Untuk memenuhi kebutuhan operasional di lapangan seperti perencanaan, pemindahan lapisan tanah penutup, penambangan batu bara, dan kegiatan pendukung lainnya digunakan peralatan yang canggih dan memenuhi kebutuhan standar keselamatan kerja yang berlaku sehingga kegiatan penambangan batu bara dapat berjalan secara efektif dan efisien. Berikut merupakan populasi peralatan atau unit yang ada pada perusahaan PT. XYZ:



Gambar 1. 1 Grafik Populasi Unit Pertambangan

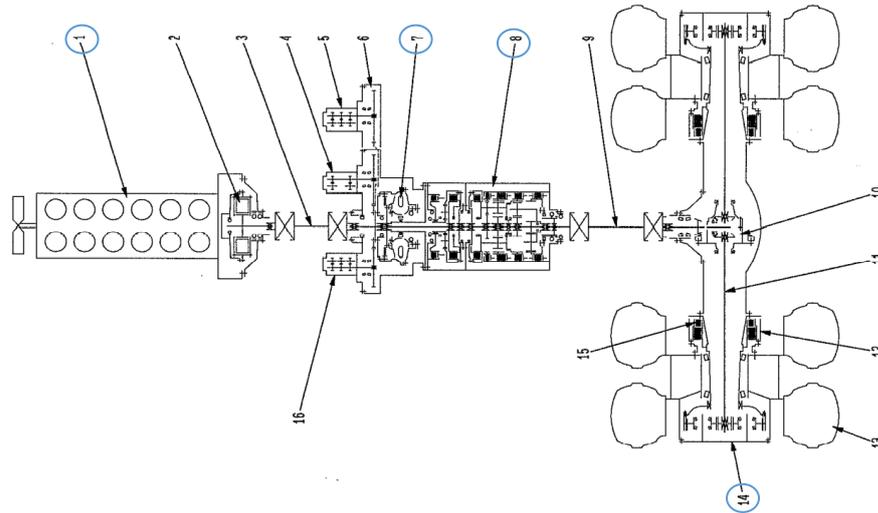
Dump truck merupakan alat berat yang paling banyak digunakan di dalam dunia pertambangan khususnya pada PT. XYZ. Ada beberapa pabrikan alat berat *dump truck* tersebut seperti Komatsu, Caterpillar, Liebherr, Hitachi dan masih banyak lagi. Tiap unit *dump truck* ini dibedakan berdasarkan dengan kapasitas muatannya. Salah satu model *dump truck* yang paling banyak digunakan pada perusahaan PT. XYZ yaitu unit HD785-7. Unit tersebut merupakan salah satu jenis *dump truck* hasil dari pabrikan Komatsu. Unit ini biasanya digunakan untuk mengangkut bahan material seperti tanah dan batu bara.



Gambar 1. 2 Unit Dump Truck HD785-7

(<https://equipreneur.id/equipshare/new-product-the-komatsu-hd785-8-rigid-dump-truck/>)

Unit *dump truck* HD785-7 terdiri dari tiga komponen besar (*major component*) yaitu *engine* (no. 1), *transmission* (no. 7 & 8), dan *rear axle* (no. 14) yang memiliki kapasitas angkut hingga mencapai 91 ton.



Gambar 1. 3 Diagram Tulang Unit HD785-7
(Shop Manual Dump Truck HD785-7)

Unit HD785-7 menggunakan *engine* SAA12V140 yang memiliki 12 silinder dengan tipe V yang berfungsi sebagai penghasil daya. Daya yang dihasilkan dari *engine* kemudian diteruskan menuju transmisi yang berfungsi sebagai sistem penggerak hidrolis untuk pengaturan perubahan kecepatan yang selanjutnya diteruskan ke *rear axle* yang berfungsi sebagai penggerak roda belakang.

Setiap unit alat berat harus dijaga kondisinya agar tidak mengganggu kegiatan operasional dan merugikan perusahaan. Untuk menjaga performa unit tersebut tetap prima diperlukanlah perawatan dan pemeliharaan alat berat. Perawatan dan pemeliharaan alat berat dilakukan dengan cara *preventive maintenance*, *periodical maintenance*, *overhaul maintenance*, dan *condition-based maintenance*. *Preventive maintenance* dilakukan dengan tujuan untuk mencegah terjadinya kerusakan pada unit, *periodical maintenance* dilakukan secara berkala berdasarkan *hour meter*

(HM) unit, *overhaul maintenance* dilakukan untuk memperpanjang usia pakai mesin dengan mengembalikan performa mesin sesuai dengan kondisi standar pabrik semula yang pelaksanaannya dilakukan sesuai dengan usia pakai atau interval *hour meter* (HM) pada tiap perusahaan. Berikut merupakan standar usia pakai komponen yang saat ini dipakai pada perusahaan PT. XYZ:

Tabel 1. 1 Standar Usia Pakai Komponen HD785-7

No	Model	Component	1 st life (h)	2 nd life (h)
1	HD785-7	Engine	27000	25000
2	HD785-7	Transmission	27000	25000
3	HD785-7	Differential	27000	25000
4	HD785-7	Final Drive RH	27000	25000
5	HD785-7	Final Drive LH	27000	25000

Condition-based maintenance dilakukan dengan cara memonitor kondisi mesin secara berkala seperti Program Analisa Pelumas (PAP), Program Pemeriksaan Mesin (PPM), Program Pemeliharaan *Undercarriage* (P2U), dan *Backlog*, sehingga umur pakai komponen dapat dioptimalkan dan dapat menurunkan biaya perbaikan dan perawatan.

Dalam rangka untuk menekan biaya perbaikan dan perawatan, PT. XYZ selaku perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan batu bara melakukan beberapa *development* seperti *remanufacturing component*, *extend life component*, penggunaan *OEM (Original Equipment Manufacturer) part* maupun suku cadang pengganti atau *REM (Replacement Equipment for Market)*. Penggunaan part *OEM* seperti *bearing, filter, starting motor, disc, plate*, dan beberapa part lainnya banyak digunakan pada saat proses *overhaul component*. Dengan penggunaan kombinasi antara *genuine part* dengan *OEM part* tersebut dapat meningkatkan *saving cost maintenance* dibandingkan dengan penggunaan seluruhnya *genuine part*.

Salah satu komponen pada unit *dump truck* HD785-7 yang banyak menggunakan part *OEM* yaitu komponen transmisi. Transmisi berfungsi untuk meneruskan daya yang diterima dari transmisi input shaft menuju output shaft setelah melalui pemilihan kecepatan. Transmisi terdiri dari mekanisme *planetary system* dan *disc clutch* untuk mendapatkan 7 *gear speeds* untuk bergerak maju dan 2 *gear speed* untuk bergerak mundur. Diantara 7 *set planetary gear system* dan *disc clutch* dalam transmisi, 2 *clutch* akan di-*engaged*-kan dengan *pressure hydraulic* yang diatur oleh ECMV untuk memilih 1 arah putaran dan *gear speed* nya. Penggunaan part *OEM* pada komponen transmisi HD785-7 terletak pada penggunaan *bearing*, *plate* dan *disc*. Berikut merupakan contoh penggunaan part *OEM* pada komponen transmisi:

Tabel 1. 2 Contoh Pemakaian Part *OEM* pada Transmisi HD785-7

No.	Description	PN Genuine Part	PN OEM Part	Price Genuine Part	Price OEM Part
1	Bearing	561-15-79410	OEM-TM-79410	\$ 57.33	\$ 16.19
2	Bearing	711-28-44330	OEM-TM-44330	\$ 152.16	\$ 91.16
3	Disc	569-15-52930	OEM-TM-52930	\$ 266.79	\$ 146.40
4	Disc	562-15-22890	OEM-TM-22890	\$ 534.68	\$ 178.80
5	Plate	561-15-52961	OEM-TM-52961	\$ 345.97	\$ 278.35
6	Plate	562-15-22820	OEM-TM-22820	\$ 387.69	\$ 96.79

Pada table 1.2 dapat dilihat bahwa harga part *OEM* relatif lebih murah dibandingkan dengan harga part genuine, sehingga biaya overhaul menjadi lebih rendah jika dibandingkan dengan overhaul yang menggunakan part genuine. Namun, dari penggunaan part *OEM* yang telah dilakukan tersebut tidak langsung berhasil karena

telah terjadi *premature failure* di bawah ekspektasi HM yang telah ditentukan.

Berikut merupakan contoh part yang dikategorikan *premature failure*:



Gambar 1. 4 Serpihan *carbon paper disc* pada screen transmisi
(Dokumen Pribadi)

Komponen transmisi yang menggunakan part *OEM* dalam periode waktu 2018-2019 yang berada di beberapa jobsite PT. XYZ terindikasi adanya *premature failure*, namun secara performa unit dikategorikan layak untuk beroperasi tetapi diprediksi tidak sampai ekspektasi HM yang telah ditentukan seperti pada table 1.1. Pada salah satu jobsite PT. XYZ yang ada di Kalimantan Selatan, ditemukan adanya serpihan material seperti pada gambar 1.4 saat proses perawatan *periodical service* 1000 (PS 1000) unit *dump truck* HD785-7. Padahal unit *dump truck* tersebut belum lama dilakukan penggantian komponen transmisi menggunakan komponen hasil *rebuild*, tetapi pada HM yang masih rendah sudah ditemukan adanya serpihan material tersebut. Diketahui bahwa serpihan material tersebut berasal dari part *OEM* yaitu part *disc* yang digunakan pada komponen transmisi tersebut. Jika hal ini dibiarkan saja akan menyebabkan terjadinya slip pada *disc clutch* transmisi. Oleh karena itu, agar kerusakan tidak semakin parah maka PT.XYZ melakukan proses perbaikan dengan proses *recall* dan dilakukan identifikasi lebih lanjut sehingga hal tersebut tidak terjadi kembali.

1.2. Rumusan Masalah

1. Apa yang menyebabkan terjadinya kerusakan pada part *OEM disc clutch* komponen transmisi unit HD785-7 pada usia komponen yang masih rendah atau prematur?
2. Bagaimana cara pencegahannya agar kerusakan pada *disc clutch* yang berpotensi menyebabkan slip tidak terjadi kembali pada komponen transmisi unit HD785-7 yang lainnya?

1.3. Tujuan

1. Mengetahui penyebab terjadinya kerusakan pada part *OEM disc clutch* komponen transmisi unit HD785-7 pada usia komponen yang masih rendah atau prematur.
2. Mengetahui cara pencegahan agar kerusakan serupa yang dapat berpotensi menyebabkan terjadinya slip tidak terjadi pada komponen transmisi HD785-7 yang lainnya.

1.4. Batasan Masalah

Fokus pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Komponen transmisi unit *dump truck* HD785-7 khususnya kerusakan pada sistem perpindahan *disc clutch*.
2. Melakukan analisa berdasarkan hasil bongkaran aktual (*overhaul*) komponen transmisi.
3. Melakukan penggantian part *disc* yang rusak dengan part *disc* yang sudah dilakukan *improvement* dengan bekerja sama dengan pihak *supplier*.

4. Melakukan perbandingan antara komponen transmisi sebelum dilakukan proses *recall* (sebelum dilakukan penggantian part disc) dan sesudah dilakukan proses *recall* (setelah dilakukan penggantian part disc).

1.4. Metode Penulisan

Metode yang dilakukan untuk penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Metode ini merupakan proses pengumpulan teori-teori yang akan digunakan sebagai dasar maupun penunjang dalam penyusunan laporan tugas akhir. Literatur teori yang akan digunakan dapat diperoleh dari buku-buku teori, handbook, jurnal ilmiah yang bersangkutan dengan pembahasan.

2. Diskusi dan Tanya Jawab

Metode ini merupakan proses pengumpulan dan penyusunan data dengan cara melakukan diskusi dan tanya jawab dengan pembimbing, tim *engineering*, dan juga para praktisi yang berkompeten di PT XYZ.

3. Pengujian

Metode ini merupakan proses yang dilakukan dengan melakukan perbandingan performa sebelum proses *recall* dan sesudah proses *recall* berdasarkan hasil PPM dan PAP.

1.5. Sistematika Penulisan

Secara keseluruhan penulisan tugas akhir ini dibagi menjadi 5 bab. Isi keseluruhan bab dan ringkasan susunan penulisan tugas akhir ialah sebagai berikut:

BAB I

Bab ini menguraikan tentang latar belakang penulisan, tujuan, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II

Bab ini berisikan tentang teori-teori yang berkaitan dengan topik yang dibahas dalam tugas akhir ini.

BAB III

Pada bab ini berisikan metodologi yang akan digunakan pada penelitian ini dan tahap-tahap pengujian komponen yang dijadikan objek pada tugas akhir yang dilakukan.

BAB IV

Bab ini merupakan analisa hasil penghitungan yang telah ditetapkan dan data yang telah didapatkan dari hasil pengujian.

BAB V

Bab ini berisi kesimpulan dari pembahasan tugas akhir ini serta saran yang akan membuat peningkatan terhadap laporan tugas akhir ini.